Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

Zevende Jaargang. — 4e Aflevering. September 1901.

« HEKSENKRINGEN », « KOL- » OF « TOOVERKRINGEN », « DUIVELS KARNPAD » OP WEILANDEN.

—

Het feit dat in den laatsten tijd enkele keeren de vraag tot het phytopathologisch laboratorium kwam : hoe eigenlijk de heksenkringen in de weiden ontstaan, is oorzaak dat ik in dit tijdschrift omtrent dit eigenaardige verschijnsel 't een en ander wensch mee te deelen; te meer omdat ik in den laatsten tijd herhaaldelijk verschillende heksenkringen waarnam. Elke week spoor ik eenmaal van Amsterdam naar Wageningen heen en terug; en op die reizen zag ik herhaaldelijk van uit den trein een aantal heksenkringen, waaronder eenige vrij groote, in de nabijheid van Nieuwersluis, Breukelen en Maarssen ; in 't geheel minstens 12 stuks, alle op de weiden vlak langs den trein gelegen.

In 1859 heeft Dr R. Westerhoff eene « Verhandeling over de Kol- of Heksenkringen, ook wel tooverkringen genaamd » uitgegeven; hij wijdde daaraan niet minder dan 66 vrij compres gedrukte bladzijden, en bracht in zijne ver-

handeling met zeldzame nauwkeurigheid (1) alles bijeen wat hij toen ter tijde omtrent de heksenkringen kon te weten komen, zoowel wat betreft de *soorten* van heksenkringen, die men meende te kunnen onderscheiden en het voorkomen van deze, als wat betreft de verklaringen, die men in vroegeren en lateren tijd omtrent het ontstaan der hersenkringen heeft gegeven. En al spreekt het van zelf dat in Westerhoffs monographie, die nu 42 jaar geleden verschenen is, veel voorkomt dat niet meer overeenstemt met onze wetenschappelijke opvatting van verschillende zaken, zoo is er toch in dit werkje, dat niet meer in den handel is, en waarvan men slechts zelden een exemplaar ontmoet, zóóveel wetenswaardigs vermeld, dat het mij voorkomt, de moeite waard te zijn, het belangrijkste daarvan hier te herhalen en zoo te trachten, het aan de vergetelheid te ontrukken. Dat ik daarbij niet eenvoudig weer zal geven wat Dr Westerhoff vermeldt, maar het door hem behandelde kritisch zal bespreken, spreekt wel van zelf.

Dr Westerhoff onderscheidt zes soorten van heksenkringen, die hij als geheel verschillende beschouwt; maar het komt mij voor dat de eerste drie der door hem onderscheiden soorten niet dan door bijkomende zaken van elkander verschillen en in 't wezen der zaak onderling geheel gelijk zijn; terwijl de drie soorten, die hij het laatst noemt, met de ware heksenkringen niets te maken hebben.

Eene van deze drie laatstbedoelde soorten vertoont zich op hooi- en graanland : 't zijn grootere of kleinere plekken, die eene min of meer cirkelvormige gedaante hebben, op welke het gras of de graanplanten normaal gegroeid zijn,

(1) In 150 noten onderaan de bladzijden haalt hij tusschen de 200 en 300 geschriften aan, waaruit hij heeft geput.

maar door dwarrelwinden of andere oorzaken op den grond geworpen zijn.

Eene tweede soort van heksenkringen heeft Linnaeus ons doen kennen. Westerhoff zegt er van : « Hij (Linnaeus) nam op den 4en Juni 1741 verscheidene daarvan, zoowel grootere als kleinere, waar op graslanden, bij gelegenheid zijner reizen door Oeland, en juist eene maand later, op den 4en Juli 1741, ook in Gothland, op de ledige plaatsen tusschen het bosch, in de hooilanden. Toen hij ze nauwkeurig onderzocht, zag hij duidelijk dat deze « *Elfdansar* » of « heksenkringen » eeniglijk gevormd werden door en bestonden uit eene soort van gras met blauwe bladeren, namelijk uit het zoogenaamd hanekamachtig hondsgras (*Cynosurus coeruleus*), hetwelk zich uit het middelpunt naar alle zijden uitbreidt, ten laatste in het midden verdwijnt en aldus een' kring of cirkel vormt, die, vooral op magere graslanden, door de blauwe en donkerder kleur van het gras duidelijk in het oog valt.

« Deze soort (van heksenkringen) — aldus gaat Dr Westerhoff voort — verschilt dus aanmerkelijk van de drie eerste, en het schijnt wel — opdat ik dit hier ter loops bijvoege — dat ook in ons land iets soortgelijks, hoewel dan op kleinere schaal en bij eene andere grassoort, plaatsvindt, daar ook daarbij dezelfde centrifugale groeiwijze wordt waargenomen : ik bedoel de groeiwijze van het stijf borstelgras (*Nardus stricta*). De Heer Venema toch.... (de bekende Dr G. A. Venema, een tijdgenoot van Dr Westerhoff) schrijft in zijne « Schets van den toestand van Westerwolde », voorkomende in « De Boeren Goudmijn » voor 1857, nr 7, dat het borstelgras voor de Westerwoldsche velden eigenaardig is, doordien het zijne planten soms zoo regelmatig *kringvormig* rangschikt. » « De middellijn van dien cirkel », schreef hij mij later, « is in den regel meer dan drie palm. Het getal

planten, die den kring vormen, is verschillend, maar des te meer, hoe grooter de kring is..... Nadat ik een... onderzoek heb ingesteld, meen ik bepaald te moeten gelooven, dat de uitbreiding van het centrum begint. » De Heer A. Brants op den huize Het Joppe, onder Gorssel, schijnt iets soortgelijks te hebben waargenomen, daar hij mij omtrent de heksenkransen in de weidelanden schrijft : « Zooals ik meen opgemerkt te hebben, bestaan die uit eene andere grassoort dan de heerschende. » De soort wordt evenwel niet bepaald door hem opgegeven. Hij twijfelt of het wel niet eene soort van rietgras (Carex) zal zijn. »

Westerhoff maakt eindelijk melding van « heksenkransen » op de Geldersche heidevelden, veroorzaakt door den eigenaardigen groei van eene Wolfsklauwsoort, nl. *Lycopodium complanatum*.

De Heer Brants op den huize Het Joppe onder Gorssel, zag ze op den Lochemer Berg. Hij schreef erover : « Dikwijls heb ik kransen gezien van meer dan eene Rhijnlandsche roede in doorsnede; en wat opmerking verdient, deze groote krans was hier en daar afgebroken en gevormd uit kleine kringen van eenige duimen in doorsnede, enkele grooter. Het schijnt dus dat deze plant de neiging heeft om zich niet in ééne richting uit te breiden... maar dat in alle richtingen te doen, in welk geval noodwendig een ring moet ontstaan. Geraakt nu een der samenstellende plantjes, in den ring, geïsoleerd en van belemmerende omgeving bevrijd, dan gehoorzaamt dit aan de oorspronkelijke neiging en vormt een' kring op zich zelf. »

Noch de boven bedoelde Wolfsklauwkringen op de heide, noch die in weiden of in hooi- en graanland, welke boven werden besproken, hebben met de eigenlijke heksenkringen iets uit te staan : toch vermeld ik ze omdat Westerhoff ze onder de « heksenkringen » opsomt, en zulks in zóóver met

recht, omdat men in verschillende streken het ontstaan ook van deze kringen aan bovenaardsche machten — aan heksen, elfen of alven of aan den duivel zelven — toeschreef, ja zelfs hier en daar nog heden ten dage toeschrijft.

Van de zes soorten van heksenkringen, die Westerhoff beschrijft, houd ik alleen de drie eersten voor ware heksenkringen, dus voor kringen, die — zooals later zal blijken — door het groeien van paddestoelen in de weiden worden in 't leven geroepen. Westerhoff beschrijft wel is waar deze drie soorten van « heksenkringen » als vormingen van geheel verschillend voorkomen en verschillend aard; maar ik meen te mogen zeggen dat er tusschen deze drie soorten allerlei overgangsvormen bestaan. Hierover nader. Eerst spreek ik over den meest gewonen vorm der heksenkringen, dat is over « de derde soort van heksenkringen » van Westerhoff.

Deze meest gewone vorm der eigenlijke heksenkringen wordt door D.-J. Kuperus in de « Landbouwcourant » van 11 Mei 1876 aldus beschreven : « Zij (die kringen) komen misschien elders voor onder den naam van Duivelskarnpad, Duivelstjeinpad, of eene plaats, waar de duivel 's nachts zijne boter karnt, of ook wel Heksenkring of Tooverkring. Die kringen (namenlijk de kringen op het land van den Heer Kuperus) hadden eene middelruimte van 5 voet middellijn, die middelmatig vruchtbaar is. Hierom stond een kring van een voet breed, die buitengewoon vruchtbaar is; hierom heen was de grond geheel onvruchtbaar, zoodat het een en ander zeer in 't oog viel ».

Sorauer beschrijft in zijn « Handbuch der Pflanzenkrankheiten » (deel II, 2e druk, bl. 270 tot 272) de heksenkringen als volgt: « De op de weiden voorkomende heksenkringen vertoonen zich als cirkelronde, grootere of

kleinere plekken, die soms zelfs 10 tot 15 Meter in middellijn meten, en welke door een' frisch groenen, breeden ring van 15 à 20 cm. breedte zijn ingesloten, waarop aan de buitenzijde een ring volgt, gevormd door onregelmatig afgestorven plekken. In den buitensten ring met armoedigen grasgroei en kale plekken vertoonen zich sommige jaren meer of min veelvuldig paddestoelen. De kringen worden ieder jaar grooter, en blijven langen tijd zichtbaar. Sommige jaren is alleen de groene kring zichtbaar, zonder dat er zich paddestoelen in vertoonen; daarentegen is in andere jaren de ring soms zoo dicht met die gewassen bezet, dat ze elkaar als 't ware in den weg staan.»

Met de heksenkringen, zooals die boven beschreven zijn met de woorden respectievelijk van den heer Kuperus en van prof. Sorauer, komen het meest overeen « de derde soort van heksenkringen, » waarvan Dr Westerhoff in zijn meer aangehaald werkje spreekt.» De derde soort..... dus zegt hij op bl. 6 van zijne brochure — « stelt meerder of minder volledige, zich jaarlijks naar buiten uitbreidende kringen daar van verschillenden diameter, naar gelang van hunnen ouderdom; men vindt ze van twee of drie duimen tot acht of tien voet en meer in doorsnede, gevormd en omschreven door een cirkel of rad van zeer dichtstandig weelderig en dof of donker gekleurd gras.... ter breedte van omstreeks twee à drie duimen tot een voet en meer, aan de buitenzijde of den rand, in sommige tijden van het zomerhalfjaar..... omzet met een' kring van zwammen of paddestoelen van verschillende grootte, en die — volgens sommigen — aan de buitenzijde weer omzoomd zou zijn, — dat echter door ons nimmer waargenomen is geworden, — door een' cirkel van kwijnend en verwelkt gras, terwijl het binnenste van den weelderigen en groenen grascirkel zich kenmerkt door een' kring van gras, dat dezelfde kleur en

het zelfde aanzien heeft als het gewone gras der weidelanden, of wel — zooals sommigen opgeven — door een' cirkel van kwijnend, ziekelijk en min of meer verdord grasbekleedsel, gelijk aan dat, hetwelk den buitenzoom van den kring van paddestoelen omgeeft. Deze weelderige en donkergroen gekleurde grascirkels bevatten dezelfde verscheidenheid van grassoorten..... Zooals wij reeds aanstipten, geven sommige schrijvers, zooals de Jenasche Hoogleeraar Voigt, de Hoogleeraar Schlossberger en Colin de Plancy op, dat het binnenste dezer cirkels dor, kwijnend en uitgedroogd is, en bijna in 't geheel geenen plantengroei vertoont, terwijl ook nog anderen, zooals bijv. Sommer, even zoo verzekeren dat het gras binnen den groenen cirkel een bleek en verstorven voorkomen heeft; doch dit is door ons, althans in die mate, nimmer waargenomen geworden, en moet waarschijnlijk, voor een deel althans, daaraan worden toegeschreven, dat het hoog groene gras van den eigenlijken ring zoo zeer afsteekt bij dat, hetwelk daarbinnen gevonden wordt. Ook is, zooals wij reeds aanmerkten, de verwelkte en kwijnende grasring, die — volgens sommigen — den buitenrand van den zwamring zou omzoomen, ons nimmer zoo bijzonder in 't oog gevallen, dat hij vermeld diende te worden. — Deze zoo hoog gekleurde en weelderige graskringen zijn het geheele jaar door, doch vooral in den voorzomer en bij drogend en schraal weer, gemakkelijk te onderkennen, en onderscheiden zich, ook gedurende den tijd dat de krans van paddestoelen aan den buitenzoom niet gevonden wordt, genoegzaam duidelijk van het overige hen omgevende land dáárdoor, dat zij in ontwikkeling altijd wat vooruit zijn en daardoor in hooiland, tot bijna aan den maaitijd toe, zich vrij duidelijk van het omringende gras onderscheiden en doen kennen. Bosc schrijft, dat hij den grond dezer kringen dikwijls heeft omgewoeld en onder-

zocht, op het tijdstip dat de zwamring niet aanwezig was, doch getuigt dat hij geen ander verschil tusschen dezen en den daar buiten gelegenen heeft kunnen ontdekken, dan alleen dat de grond van den ring witachtige vezelen bevatte, een verschijnsel, dat bij de champignonkweekers wel bekend is. Hetzelfde is door ons waargenomen geworden, terwijl wij ook nog hebben opgemerkt, dat de grond uit den ring genomen, wat zwarter was en zich door eene bijzondere, eigenaardige, onaangename en muffe reuk van den omringenden grond onderscheidde.»

Er schijnt wel geen twijfel te bestaan, dat Kuperus (zie bl. 101), Sorauer (bl. 101) en Westerhoff (zie bl. 102 tot 104) hier dezelfde vormingen bedoelen; maar is dit het geval, dan moet toch ook worden erkend, dat zich de heksenkringen wel eenigszins verschillend kunnen voordoen.

Kuperus vond het gras in 't midden van een' heksenring matig ontwikkeld, daaromheen een' ring van zeer weelderig gras (de ring, waarin in een bepaald gedeelte des jaars de paddestoelen worden aangetroffen), en daar weer om heen een' « geheel onvruchtbaren » ring.

Sorauer spreekt niet in 't bijzonder over den grasgroei in 't centrum der kringen; wij kunnen dus aannemen dat — volgens hem — het gras daar gewoon staat. Daarom heen is een ring waar het gras zeer welig groeit en vervolgens een ring, waar het gras pleksgewijze afgestorven is: een onvruchtbare grasring dus.

Westerhoff heeft alleen zeer vruchtbare, weelderige grasringen gezien rondom plekken van gewoon groeiend gras. Maar hij spreekt ook van een' onvruchtbaren kring daar omheen en van een' onvruchtbaren kring binnen den weelderigen kring, als door anderen waargenomen.

Ik zelf heb èn indertijd in de nabijheid van Warffum, èn op weiden in de nabijheid van Hillegom en van

Sassenheim, èn ook op weiden nabij Nieuwersluis, Breukelen en Maarssen, èn in het Vondelpark bij Amsterdam, talrijke heksenkringen waargenomen. Meestal viel daarbij de weelderige, donkergroene grasring 't meest in het oog; maar soms toch ook trad deze minder op den voorgrond, en was de ring hoofdzakelijk te herkennen aan de talrijke paddestoelen, die er in den nazomer of in 't najaar in groeiden. Een andere keer was het niet de weelderige, donkergroene grasring, maar de buitenste verdorde ring daaromheen, die dadelijk opviel. Ook doet zich dezelfde heksenkring, blijkens door mij opgedane ervaringen, op verschillende tijden zeer verschillend voor, in dier voege dat nu weer de weelderige grasring sterk in 't oog valt en dan weer minder; en dat soms een buitenste ring, waar 't gras verdord is, niet zichtbaar is, terwijl een ander maal die buitenste ring zoo goed als geheel van gras ontbloot is. Een' van grasgroei geheel of bijkans geheel ontblooten ring binnen den weelderigen ring trof ik nooit aan. Trouwens ik vind daarvan bij niemand dan bij D^r^ Westerhoff melding gemaakt.

Ik meen met volkomen zekerheid de «eerste soort» van heksenkringen, welke Westerhoff als eene vorming, verschillende van de gewone heksenringen, beschrijft, te mogen houden voor niets anders dan gewone heksenringen met geheel kalen buitensten ring, terwijl de daar gewoonlijk op volgende weelderige grasring niet zichtbaar is.

D^r^ Westerhoff zegt (op bl. 4 van zijne brochure) 't volgende van deze soort: «de eerste soort stelt eene cirkelvormige oppervlakte daar van ongeveer zes of zeven oude ellen in doorsnede, met een van gras ontbloot of kaal pad, ter breedte van een voet, aan den omtrek of buitenrand, en van binnen met groen gras, evenals gewoon grasland, bezet. Deze soort schijnt hier te lande slechts zeer zelden voor te komen, daar ik ze maar een enkele keer in mijn leven gezien heb;

doch mijn vriend de heer Evers, med. doct. te 's-Hage, heeft mij verzekerd dat hij deze soort van ringen meermalen gezien en waargenomen had. De heer Bruinsma uit Leeuwarden, die de volgende soorten niet kende, nam deze soort van heksenkringen, hoewel eenigszins van de beschrevene afwijkende, vóór ongeveer dertig jaren, eens waar op de landerijen eener boerenplaats, die destijds aan zijne familie toebehoorde. Nopens dezen kring, dien men daar *tjenmolenpad* noemde, zijnde het pad of de kring, waarin het paard rondloopt om den polsstok van de tjerne (karn) in beweging te brengen, schrijft hij mij onder anderen het navolgende: « Het pad of de kring was gelegen op de zathe, thans in gebruik bij Tjeerd Abma, op het zoogenaamde voorland ten Westen der huizinge, aan het voetpad, loopende van de huizinge naar het dorp Terzool, liggende ruim een uur gaans van den straatweg van Leeuwarden naar Sneek..... In allen geval bestond die kring reeds vóór 1813..... De kring had een' omtrek van een gewoon pad, voor het karnen van boter bestemd (tjenmolenpad) en lag ongeveer 30 Nederl. duimen lager dan het haar omringende, land. Omstreeks het jaar 1813 kon de boer, die destijds de plaats bewoonde, nooit goede boter maken, hetwelk natuurlijk toegeschreven werd aan bedoeld tjenmolenpad; want men beweerde toen, en ook nog later, dat er in het holle van den nacht een wit paard op het bewuste pad rondliep: te vergeefs heb ik echter getracht, een' ooggetuige van dit verschijnsel op te sporen. Van 1814 tot 1854 was die plek met gras begroeid, hetwelk echter eene donkerder groene kleur had dan het omringende. In 1854 is het stuk land, waarop het pad was gelegen, afgegraven, en daarmee behoort die geschiedenis tot de overleveringen. Als oorzaak werd vroeger opgegeven *spokerij*, of zooals men hier zegt, *tjoenderij*. »

Wanneer wij Dr Westerhoff 's, beschrijving vergelijken met die van D. J. Kuperus in de Landbouwcourant van 1876, nº 19 [zie boven aangehaald stukje op bl. 101 van dit opstel], dan is het duidelijk dat de laatstbedoelde waarnemer geen ander soort van vormingen heeft op 't oog gehad dan Dr Westerhoff. Ook de naam, dien men aan de door D. J. Kuperus bedoelde kringen geeft, is dezelfde als die welke Westerhoff vermeldt : « Zij komen — volgens Kuperus — elders voor onder den naam » Duivels karnpad, « Duivelstjeinpad », of eene plaats, waar de duivel 's nachts zijn boter karnt, of ook wel « heksenkring » of « tooverkring ». —

Wat Dr Westerhoff met zijne « tweede soort » van heksenkringen bedoelt, is mij niet geheel duidelijk. Op bl. 5 van zijne brochure zegt hij : « Als tweede soort kan, dunkt mij, hier genoemd worden die, waarvan Panzer spreekt, en die onder den naam « Alberfleck » in Zwitserland bekend is, doch, voorzoover ik weet, in ons land niet gevonden wordt en nimmer door mij gezien is; ja het schijnt wel, dat deze soort uitsluitend gevonden wordt op de huiveringwekkende grasvlakte, die gevonden wordt in de vallei tusschen de hooge bergen Montin en Spitzlâd, althans zóó verzekert ons de zooeven genoemde Panzer. Deze soort vertoont eene verdorde of liever eene verschroeid schijnende grasplek, welke in den regel de gedaante der maan vertoont, zooals die zich laat zien gedurende het eerste of laatste kwartier — dus als halve cirkel — en neemt somwijlen een' volledigen cirkelvorm aan. Deze zoogenaamde « *Alberfleck* » heeft, wanneer zij niet ringvormig is, eene breedte van omstreeks 10 duimen, terwijl hare lengte van het eene tot het andere einde 18 tot 20 voeten beloopt. De verdorde of verschroeide grasvlakte, die de « Alberfleck » daarstelt, wordt na een bestaan van *zeven* jaren, zooals men opgeeft, door dichtstaand, lang en zeer donker gekleurd

weelderig groeiend gras bezet, en trekt alsdan daardoor de aandacht tot zich, evenals zij dit vroeger deed door haar kwijnend en verschroeid aanzien ».

Het valt moeilijk, over deze tweede soort van heksenkringen een bepaald oordeel uit te spreken; maar de mededeeling dat de verdorde grasvlakte juist na *zeven* jaren weer begroeit, wijst er wel eenigzins op, dat in Panzer's beschrijving waarneming en bijgeloof tamelijk wel dooreengemengd zijn. Overigens lijkt het mij waarschijnlijk dat deze tweede soort ook niets anders zijn dan gewone heksenkringen. Ook hier verdort de grasgroei eerst op bepaalde plaatsen, om later daar juist zooveel te weelderiger te worden. En wat den vorm der « tweede soort » van heksenkringen betreft: dat zij soms half cirkelvormig zijn, is niets bijzonders; ook de gewone heksenkringen zijn soms geheel cirkelvormig, maar andere malen is de cirkel hier en daar afgebroken, en soms vormen de gewone heksenkringen slechts ongeveer een' halven cirkel.

Ik kom dus tot de conclusie dat de vormingen, welke Dr Westerhoff als 1e, 2e en 3e soort van heksenkringen aanduidt, niet van elkaar verschillen; terwijl de 4e, 5e en 6e soort van Westerhoff, gelijk reeds werd aangegeven, met ware heksenkringen niets te maken hebben.

Alvorens nader te spreken over de wijze, waarop de ware heksenkringen ontstaan, wil ik hier eenige mededeelingen uit Westerhoff werk aanhalen omtrent hetgeen deze merkwaardige vormingen zijn in het volksgeloof.

Volgens Westerhoff heeten zij in Engeland « *Fairy circles* » of « *rings* », in Zweden « *Elfdansar* », in Duitschland « *Hexenringe* », « *Zauberringe* », en in Frankrijk « *Cercles magiques* », « *Cercles du sabbath* », « *Cercles des fées* » en « *Anneaux magiques* ». De Nederlandsche benamingen werden reeds vroeger opgegeven.

Reeds van ouds meende men, — en algemeen werd ook nog in 't begin van de 19e eeuw geloofd — dat de heksenkringen (1) « door bovennatuurlijke wezens en wel door Feeën, Alven of Tooverheksen zouden worden voortgebracht. ... Deze verschillende wezens nu, de Feeën, Alven en Heksen, die over de geheele wereld mag men zeggen, onder minder of meer afwijkende vormen en eigenschappen bekend zijn, doch in zoovele opzichten overeenstemmen, ... liet het domme en bijgeloovige volk door hare nachtelijke cirkeldansen, bij maanlicht, deze heksenkringen scheppen. Men geloofde toch, dat door de voetstappen dezer altijd vroolijke en altijd zingende en dansende wezens in het bedauwde gras, dit door den druk of liever door de aanraking harer voeten weelderiger en groener zou opschieten, terwijl men ook de geboorte van den paddestoelenkrans als haar werk beschouwde. Zij hadden altijd schoone muziek bij zich, zegt Brand, en dansten in den nacht, bij helder maanlicht, in het rond of wel in een' cirkel, hoedanige men tegenwoordig kan zien in elke gemeenteweide in Engeland, waar paddestoelen groeien. De uitzetting en het breeder worden dezer cirkels schreef men daaraan toe, dat onze vroolijke danseressen nu en dan ook kinderen baarden, en deze kleinen dan ten feestdans meenamen, waardoor de dansenden op de geheimzinnige ringen natuurlijk vermeerderd werden, en deze daardoor ook breeder moesten worden. De beroemde Shakespeare heeft dit belachelijk en bijgeloovig, maar toch altijd hoogst poëtisch volksgevoelen nopens het ontstaan dezer kringen ook voor den geest gehad, toen hij zijn uitstekend treurspel, *Macbeth* getiteld, schreef, daar hij in het derde tooneel van het eerste bedrijf aan zoodanigen kring door drie,

---

(1) Zie bl. 14 en volgende van Westerhoff's brochure.

op een heideveld dansende heksen de geboorte laat geven. Immers deze laat hij, in een' cirkeldans, aldus zingen :

« Tooverzust'ren, hand in hand,
Boden over zee en land,
Draaien, zwaaien rond en om :
Driemaal dijn en driemaal mijn,
Nog driemaal, 't zal negen zijn ;
Stil ! — *de tooverkring is klaar.*»

« Grey beschrijft, in zijne aanteekeningen, op Shakespeare, deze kringen der tooverheksen als ringen, die zeer gemeen in de weidelanden voorkomen, weelderiger en donkerder van kleur zijn dan het omringende gras, en door het volk gewoonlijk heksencirkels genoemd worden ; dus kringen gelijk aan die, waarover wij thans handelen.

« Later, in zijn tooneelspel, *de Storm* getiteld, spreekt Shakespeare duidelijker en meer uitvoerig over onze kringen, daar hij nu niet alleen den onsmakelijken groenen grascirkel, maar ook den ring van paddestoelen, niet door heksen maar door alven laat vormen. Hij legt immers den wettigen Hertog van Milaan, *Prospero*, in het eerste tooneel van het vijfde bedrijf, de volgende woorden in den mond :

« Gij elfenvolk van heuvel, beek en bosch,
Gij, die in 't rond geen voetspoor achterlaat,
Den ebbenden Neptuin naijlt, en vliedt
Als hij terugkomt ; kleine popjes, die
In 't gras bij maanlicht, wrange rondjes maakt,
Door 't schaap gemeden ; die tot tijdverdrijf
's Nachts kampernoeljes vormt, en U verheugt
Op 't plechtige avondluiden ; » enz.

« De cirkeldans, waaraan *deze* soort van welige en donkergroene grasringen, volgens het uit het heidendom overgeërfde bijgeloof, haren oorsprong verschuldigd zouden zijn, schijnt, volgens Braun, oorspronkelijk niet door de *zwarte, donkere,* boosaardige alven, maar door *witte* en goede of *lichtalven* uitgevoerd te zijn. Althans het Deensche

volk, schrijft hij, noemt eene cirkelvormige plek in het grasland *Aelledans*, op welke het gras veel dichter en weliger staat dan in den omtrek; en het bijgeloof geeft als oorzaak daarvan op, dat de Alven of Elven hier in een' cirkelgang gedanst, dat wil zeggen, een' reiendans gehouden hebben. Had men zich nu dezen dans, die aan de zoo weelderige groene grascirkels de geboorte geeft, voorgesteld als uitgevoerd door donkere of zwarte Alven, dan zou men zich de dansplaats of cirkel gewis niet frisscher en weliger dan het omringende, maar veeleer kwijnend, treuriger en magerder op het aanzien dan andere plaatsen en het gras als verschroeid of althans als vertrapt gedacht hebben. Hiermede overeenkomstig laat, volgens Buddingh, het bijgeloof onder zekere klasse van menschen, in de Over Betuwe, deze groene heksenringen dan ook door de cirkeldansen der *lichtelfen* scheppen, daar hij schrijft: « Men verhaalt daar dat de lichtelfen..... des nachts in de weilanden in reidansen zich vertoonen; dat zij bij het opkomen der eerste zonnestralen verdwijnen of in de lucht opstijgen, en door den weligen groei van het gras in eenen ronden kring, ter plaatse waar zij dansten, sporen van hunne of hare verschijning achterlaten..... Die groei- en wasdom aanbrengende eigenschap van den voetdruk nemen wij niet alleen bij de dansen der lichtalven, maar ook elders.... waar;.... iets dat mede het gevolg van St. Ursula s' voetstap moet geweest zijn, aangezien Bertram Poggwitsch verhaalt, dat hij in 1559, eenige dagen op Helgoland doorgebracht hebbende, bij die gelegenheid aldaar in het gras gezien heeft verscheiden voetstappen, die zich door eene donkerder kleur van het gras kenmerkten, en die de inwoners hem aanwezen als voetstappen, welke gemaakt zouden zijn door St. Ursula, bij gelegenheid dat zij uit Engeland naar dit eiland overscheepte. ..... »

Westerhoff merkt verder op dat de heksenkringen, wanneer daarbij niet de weelderige grascirkels maar daarentegen de kale plekken of kale ringen op den voorgrond treden, in oude tijden werden toegeschreven aan zwarte of donkere alven; en hij staaft ook weer deze bewering door talrijke aanhalingen, die ik hier echter, om niet te uitvoering te worden, niet zal weergeven.

« Geen wonder », — aldus gaat Dr Westerhoff voort, — dat deze bovennatuurlijke wording onzer heksenkringen aan die kringen zelve ook eene hooge, bovennatuurlijke en mysterieuse beteekenis gaf, en de bijgeloovige menigte er ook allerlei bovennatuurlijke eigenschappen aan toeschreef, en ze met een' heiligen eerbied, onder vrees en bevinge beschouwde, iets dat even als het geloof aan hekserij zelf, in onze dagen bij sommigen nog voortleeft..... Wij behoeven hier.... slechts te wijzen op het volksgeloof dat binnen die kringen schatten zullen begraven zijn, welke niet dan onder den bijstand eener tooverheks of van den duivel zelven gevonden en verkregen kunnen worden; dat er 's nachts bij maneschijn, padden in rondkruipen, die zich soms tot eene vervaarlijke grootte uitzetten, en dan de voorbijgangers met groote, uitpuilende en vurige oogen vervolgen; waarom sommige bijgeloovigen en vreesachtigen ze dan ook met zorg des nachts vermijden; dat het, zooals Roelants opgeeft, in Gelderland en ook in Ierland, een volksgeloof is dat het niemand geoorloofd zij de groene grascirkels af te maaien; dat sommigen gelooven dat het afweiden dezer groene ringen door het melkvee schadelijk op de boterwording werkt; dat men in Engeland nog gelooft, dat hij, die op den grond waarop zulke cirkels voorkomen, een huis bouwt en bewoont, buitengewoon voorspoedig zal zijn; dat, volgens Buddingh, in Gelderland de ouders hunnen kinderen verbieden op zulke kringen van welig gras te trappen; dat

de landlieden in Lotharingen, volgens de verzekering van mevrouw Elise Voyart, dezelve niet dan onder vrees en beving naderen; dat het — volgens het schrijven van Bosc — in Frankrijk onmogelijk is sommige personen te bewegen, deze cirkels binnen te treden, hoewel zij verzekeren dezelve meermalen onwetend, bij nacht betreden te hebben, zonder daarvan eenig nadeel te ondervinden, en eindelijk... dat volgens Braun in Zweden onder 't volk het bijgeloof heerscht, dat voor hem, die binnen deze danscirkels raakt, de Alven zichtbaar zullen worden niet alleen, maar ook zoodanig persoon dan geheel in hare macht geraakt, dat zij hem dan echter geen kwaad doen, maar bloot met hem stoeien. »

Overgaande van de bovennatuurlijke verklaringen, die men gegeven heeft van 't ontstaan der heksenringen, tot de natuurlijke verklaringen, wil ik eerst melding maken van de meening van *Linnaeus*, die het er voor hield dat de heksenkringen worden gevormd op plaatsen, waar paarden en runderen hunne urine hebben geloosd. Over die meening behoeft hier nauwlijks te worden gesproken, daar zulke « pisplekken », die bij droog, zonnig weer op 't weiland ontstaan, er geheel anders uitzien dan heksenkringen. 't Zijn eenvoudig grootere of kleinere cirkelvormige plekken, waar het gras verdord is. Zij vertoonen zich ook 't volgende jaar niet meer, zooals de heksenringen doen, die ieder jaar wijder worden, en eerst verdwijnen, nadat zij in den loop der jaren op verscheiden plaatsen zoodanig zijn verbrokkeld, dat de onderlinge samenhang der stukken niet meer zichtbaar is; waarbij echter vaak ieder stuk zich weer tot een' aparten ring vervormt.

Uilkens schreef het onstaan der heksenkringen toe aan de samenstelling van den onderliggenden grond of aan uitdampingen van dezen. Hij vergeleek de hersenkringen bij

de geile plekken (« Geilstellen », zooals de Duitschers zeggen) in 't graanland. Maar, nog daargelaten alwat verder tegen deze opvatting zou kunnen pleiten, de voortdurende uitbreiding der heksenkringen is daarmee in 't geheel niet in overeenstemming.

Jessop en Walker schreven de heksenkringen toe aan de werking van den bliksem; anderen meenden dat zij zouden worden veroorzaakt door hooioppers, die bij regenachtig weder lang op het land bebben gestaan; sommigen eindelijk hielden de heksenkringen voor het werk van mieren.

Tegen de theorie van den bliksem en tegen die van de hooioppers pleit, onder meer, ook alweer het feit dat de heksenkringen jaren blijven bestaan en zich ieder jaar uitbreiden. Waren mieren de oorzaak van 't ontstaan dezer vormingen, dan zou eene geleidelijke uitbreiding voor de hand liggen, — maar nooit heeft men mieren in de heksenkringen aangetroffen. Bovendien werpen de mieren aardhoopen op, en werken zij daardoor nooit een' weelderigen grasgroei in de hand; eer het tegendeel. Nog wil ik even — meer bij wijze van curiositeit, — vermelden dat ik een 30 jaren geleden in 't Noorden van Groningen de meening hoorde verkondigen: dat heksenkringen altijd daar zouden ontstaan, waar eene koe door een' stier besprongen was geworden.

De eerste, die eene aannemelijke verklaring van het ontstaan der heksenkringen gaf, was William Hyde Wollaston, die zijne theorie in de « Philosophical Transactions » van 1807 ontwikkelde. Wollaston begint met de aandacht te vestigen op het feit dat men in bepaalde tijden des jaars aan den rand van den donkergroenen grasring paddestoelen vindt. Deze paddestoelen nu beschouwt hij als de uitsluitende oorzaak van de heksenkringen, waarvan hij zich het

ontstaan als volgt denkt (1). In 't begin groeide ergens op de weide een groep paddestoelen. Het in den grond vertoevende mycelium heeft zich vervolgens uitgebreid, en wel, — als er geen bijzondere redenen zijn, waarom dit niet aldus zou geschieden, — in alle richtingen even sterk. Tegen den tijd, waarop zich de eigenlijke paddestoelen (de vruchtlichamen) ontwikkelen, komen deze dus te staan in een' kring rondom de plek, waarop zij 't vorige jaar stonden. Waarom komen op laatstbedoelde plek zelve het volgende jaar geen paddestoelen weer? Omdat — zegt Wollaston — het mycelium aldaar in den grond is doodgegaan, wijl de bodem door den groei der zwammen het vorige jaar te veel is uitgeput geworden, om nog voedsel voor dat mycelium te kunnen opleveren. Maar is die plek ongeschikt geworden voor den groei van paddestoelen, — voor den *gras*groei is zij bij uitnemendheid geschikt geworden ; want de paddestoelen (de vruchtlichamen nl., die zich als gesteelde hoeden boven den grond verheffen) hebben een kort leven; zij vergaan spoedig, en daar zij veel voedende stoffen bevatten, maken zij den grond zeer vruchtbaar. Van daar dat, nadat eerst op eene bepaalde plek van de weide paddestoelen hebben gestaan, het volgende jaar deze plek wordt aangeduid door bijzonder weelderigen grasgroei, terwijl de bewuste plek wordt omgeven door een' kring van paddestoelen. Een volgend jaar sterft het mycelium weer af in den laatstbe-

---

(1) Waar ik hier Wollaston's verklaring weergeef, houd ik mij in 't wezen der zaak aan de opvatting van dien geleerde ; maar ik breng haar in overeenstemming met wat ons later de wetenschap omtrent den bouw en de voortplanting der paddestoelen heeft geleerd. Zoo laat Wollaston de paddestoelen zich voortplanten door « zaden » ; wij weten dat zij dit doen door « sporen »; maar tevens dat een hoop paddestoelen zich vooral uitbreidt door uitbreiding van het mycelium door het substraat heen.

doelden kring, die nu bijzonder sterk gemest is door de stervende paddestoelen, zoodat het gras daar nu hooger staat dan in het midden van de plek, dat een jaar langer geleden eene dusdanige bemesting ontving; en aan den buitenrand van den weligen grasring vertoont zich weer een kring paddestoelen. Maar terwijl de paddestoelen slechts aan den rand van den weligen grasring bemerkbaar zijn, strekt in den grond zich het mycelium reeds veel verder uit; en daar dit mycelium veel voedsel en vooral ook veel vocht tot zich trekt, in 't bijzonder tegen den tijd dat de zich snel ontwikkelende paddestoelen ontstaan, zoo vormt zich rondom den weligen grasring een ring waar het gras slecht groeit, verwelkt of zelfs sterft.

Westerhoff, de theorie van Wollaston vermeldende, resumeert haar aldus : « dat de paddestoel, die eens het centrum van den cirkel innam, het vermogen bezit om den grond zoodanig uit te putten, dat zijne opvolgers op die plek geen voedsel genoeg meer vinden om zich te kunnen ontwikkelen; dat de jonge paddestoeltjes, die uit het zaad (1) der oude voortkomen, daarom buiten af het tekort dat zij noodig hebben, moetende zoeken, zich al meer en meer van het stamhuis of middenpunt verwijderen en daardoor een' kring vormen, die zich van jaar tot jaar uitbreidt; en eindelijk dat de jaarlijks wegstervende paddestoelen door hare vruchtbaar makende bestanddeelen aan het gras tot een krachtigen mest verstrekken, waardoor het weliger tiert en donkerder van kleur wordt dan het omringende, 't welk die bemesting niet ontvangt. »

Twee zaken zijn het die bij de verklaring van de heksenringen te pas komen : 1° het groote gehalte aan plantenvoedsel, dat de paddestoelen bevatten, waardoor deze,

---

(1) Zie de noot op bl. 115 van dit opstel !

nadat zij gestorven zijn, den grond zeer vruchtbaar maken, 2° het uitputten van den grond door den groei der paddestoelen, wijl zij er zooveel voedende stoffen en water uit opnemen.

Wat het eerste punt betreft: het is van algemeene bekendheid, dat de paddestoelen zeer rijk zijn aan voedende stoffen, met name aan stikstofhoudende organische stoffen alsmede aan phosphorzure kali. Dat zij dus én een uitstekend voedsel voor den mensch én eene uitstekende meststof voor den grond zijn, ligt voor de hand. Ten overvloede nam Dr Westerhoff nog de volgende proef: « Wij hebben eene menigte paddestoelen verzameld, fijn gesneden, en alzoo in den herfst, cirkelvormig op een stuk grasland uitgestrooid. Het volgende voorjaar zagen wij op die plek een' hoog groen gekleurden en bij uitstek weelderig groeienden grascirkel, volkomen gelijk aan dien, welke onze heksenringen daarstellen. Wij kunnen dus met fijn gesneden paddestoelen even goed schrijven als de beroemde Franklin zulks met gips deed in een klaverveld. » (1)

Aangaande het tweede punt — de uitputting van den grond door de paddestoelen — zegt Dr Westerhoff: « Wij vragen.... waaruit het blijkt, dat al die bestanddeelen, welke eene scheikundige ontleding van de paddestoelen oplevert, juist uit den bodem geput worden?.... Zoo ja, — hoe zich dan met die leer laat rijmen het verschijnsel, dat de schrale, dorre, onvruchtbare heidevlakten en duinvalleien dikwijls zoo vruchtbaar zijn in het voortbrengen van verschillende zwamsoorten, rijk aan de opgegeven bestanddeelen ? » Hij vraagt: « of men wel mag aannemen, dat de bestanddeelen van een' rijken en uiterst vruchtbaren grond..... door die

---

(1) Zie eene noot op blz. 40 van Westerhoffs geschrift.

zwam zoo geheel uit dien rijken grond zullen worden weggenomen.... dat er niets, althans niet genoeg voor hare nakomelingen overblijft, om zich op dezelfde plek te kunnen ontwikkelen...? Zoo ja, — of het dan wel denkbaar is dat die verloren bestanddeelen op dat kleine plekje, dat oorspronkelijk slechts door ééne zwam, die bovendien schier geheel worteloos kan genoemd worden, ingenomen is geweest,... niet weer door den omringenden grond zullen worden vergoed en hersteld?»

Westerhoff meent ten slotte « de oorzaak van de uitmiddelpuntige groeiwijze der paddestoelen (hij bedoelt het zich telken jare verbreiden in grooter kringen), die aan onze heksenringen de geboorte geven, te moeten zoeken in uitwerpselen, in excrementen, die de wortelen der paddestoelen afscheiden, en die voor den groei van eigen soort nadeelig zijn, zoodat er ten gevolge daarvan behoefte voor een volgend geslacht bestaat, om nieuwen, verschen en niet door zoodanige excrementen verontreinigden grond op te te zoeken.» — Hij baseert zich daarbij op de feiten, dat in den landbouw in 't algemeen de noodzakelijkheid van vruchtwisseling vast staat, en dat toch de in zijn' tijd vrij algemeen gangbare theorie der bodemuitputting niet in staat was vele waarnemingen der praktische landbouwers te verklaren. Hij zegt: als men jaren achtereen een zelfde gewas op denzelfden bodem heeft geteeld, wil dat gewas daar niet meer voort; óók niet wanneer men telken jare door rijke bemesting de door dat gewas aan den bodem onttrokken plantenvoedingstoffen ruimschoots aan den grond teruggeeft. Daaruit concludeert hij terecht : bodemuitputting kan niet de oorzaak wezen van het feit dat een zelfde gewas niet jaren achtereen op denzelfden bodem goed wil groeien. — Tegenwoordig weten wij dat de jaren achtereen voortgezette teelt van hetzelfde gewas op den

zelfden grond op den duur aanleiding geeft tot sterke vermeerdering van de parasieten van dit gewas; en dat dààraan vooral moet worden toegeschreven dat het gewas op den duur op dien grond, waar het te vaak weerkeerde, niet meer wil gedijen. De bietenmoeheid van den bodem is gebleken te worden veroorzaakt door het bietenaaltje (*Heterodera Schachtii*); en hetzelfde wormpje doet in de provincie Groningen, waar sedert jaren de teelt van haver sterk werd overdreven, dit laatstgenoemde gewas maar al te vaak mislukken. De zoogenoemde « klavermoeheid » is nu eens 't gevolg van de sterke vermeerdering van het stengelaaltje (*Tylenchus devastatrix*), dan weer van die van de klaverkankerzwam (*Sclerotinia Trifoliorum Peziza ciborioïdes*). Vlasbrand op akkers, waar vlas in zeker tijdsverloop te vaak weerkeert, wordt insgelijks door een' parasiet teweeg gebracht, zooals wij reeds lang vermoedden maar sedert kort pas weten. (Zie dezen jaargang van dit tijdschrift, bl. 47). — Maar in den tijd van Dr Westerhoff waren de bovenvermelde feiten nog niet bekend; men kon niet vermoeden dat de onmogelijkheid om zeker gewas meer dan zeker aantal jaren op denzelfden grond te laten terugkeeren, zou moeten worden toegeschreven aan parasieten. Westerhoff zag het onvoldoende van de in zijnen tijd door de meeste geleerden omhelsde « uitputtingsthéorie » in, en keerde daarom terug tot de het eerst door den Leidschen Professor S. J. Brugmans (1785) verkondigde leer, volgens welke de planten door hare wortels stoffen zouden afscheiden, schadelijk voor haar leven, zoodat zij op den duur den bodem voor zich zelven ongeschikt zouden maken; terwijl de door eene bepaalde plant uitgescheiden stoffen voor de meeste andere planten niet schadelijk, zelfs voedzaam zouden wezen. Deze leer, die een tijd lang door onderscheiden geleerden werd gehuldigd (Ingenhousz, Senebier, Treviranus, Decan-

dolle, Liebig), was reeds ten tijde toen Westerhoff zijne verhandeling over de heksenkringen schreef, vrij algemeen verlaten, nadat o. a. Linck, Meyen, Wiegmann, von Mohl, Schleiden en anderen haar hadden bestreden of weerlegd.

Met Westerhoff terugkeeren tot de verouderde en zonder twijfel onjuiste leer der uitscheiding door de wortels van stoffen, die schadelijk zijn voor de plant zelve, — dat doen wij natuurlijk niet. Toch geloof ik dat het niet overbodig is, enkele bezwaren, die de Groningsche geleerde inbracht tegen de verklaring van Wollaston, nader te bespreken, welke verklaring overigens tegenwoordig algemeen wordt aangenomen. (Zie o. a, Sorauer's « Handbuch der Pflanzenkrankheiten », 2e druk, II, bl. 270).

De zwammen kunnen niet, zooals de bladgroen bevattende gewassen, haar lichaam opbouwen uitsluitend uit koolzuurgas, water en een aantal anorganische zouten, dus uitsluitend uit anorganische stoffen van lucht en bodem; zij hebben voor haar bestaan en voor hare voortplanting, even goed als de dieren, ook organische stoffen noodig, dat zijn stoffen van plantaardigen of dierlijken oorsprong. Waar Westerhoff spreekt van « schrale zandvlakten », waarop de paddestoelen weelderig gedijen, moet de opmerking worden gemaakt, dat paddestoelen veelvuldig groeien op boschgrond, die rijk is aan bladaarde en waarin hier en daar overblijfselen van boomwortels verscholen zijn, — alsmede soms op heigrond, die in zijne bovenste lagen ook alweer veel humus, als overblijfsel van plantengroei bevat, — maar dat paddestoelen *niet* gedijen op schralen zandgrond, waarin geene organische stoffen aanwezig zijn.

Anorganische stoffen trekken de paddestoelen ook veel uit den grond; maar ik geloof niet dat de onttrekking alleen van deze gedurende eenigen tijd, den bodem voor den groei van nieuwe paddestoelen zou ongeschikt maken; ook voor

paddestoelen lijkt de leer der bodemuitputting in dit opzicht onaannemelijk. Met de organische stoffen, die toch in den bodem der weiden veelal in niet al te groote hoeveelheid aanwezig zijn, is het wat anders. — Bovendien schijnt Dr Westerhoff van den bouw van een paddestoel geen juist denkbeeld te hebben gehad. Hij noemt zoo'n paddestoel « schier geheel wortelloos ». Nu ja, *wortels*, in plantkundigen zin, bezit een paddestoel in 't geheel niet; maar wèl onderaardsche organen. Terwijl namenlijk de eigenlijke paddestoelen de vruchtlichamen der zwam zijn, die gedurende slechts een klein gedeelte des jaars zich vertoonen en een zeer kortstondig bestaan hebben, vindt men het geheele jaar door in den grond de tallooze myceeldraden, die zich tusschen de aarddeeltjes heenslingeren, groote hoeveelheden organische en anorganische stoffen uit den grond opnemen en vooral veel water behoeven. — En evenals zich de wortels van hoogere planten juist in die aardlagen vertakken, waar zich de meeste voedende stoffen bevinden, zoo vertakken zich de myceeldraden van de zwam ook bij voorkeur dáár, waar de meeste voedende stoffen aanwezig zijn. Van daar dat men ieder jaar eene rijke myceelvertakking krijgt : niet weer op de plaats waar het mycelium zich het vorige jaar bevond, maar aan den buitenrand van dien kring, waar tot dusver nog geen mycelium leefde. Aanvankelijk ontstaat daar eenvoudig eene myceliumvertakking in den grond ; eerst later — op bepaalde tijden des jaars — ontstaan de vruchtlichamen of paddestoelen. Het voortgroeiende mycelium, dat met dicht opeengedrongen en door elkaar heen geslingerde strengen den grond in alle richtingen doorkruist, onttrekt ontzachelijk groote hoeveelheden voedende stoffen en zeer veel water aan den bodem ; geen wonder dat het gras op die plaatsen verwelkt. Het ergst wordt het daarmee gesteld in den tijd dat zich de paddestoelen vormen, die in zeer

korten tijd ontstaan, en voor hare vorming natuurlijk zeer veel water en voedende stoffen behoeven. Maar 't leven der paddestoelen is slechts zeer kort, en haar lichaam is zeer vergankelijk. Nauwlijks zijn zij gevormd of zij sterven, maken den grond vruchtbaar, en geven aanleiding tot bijzonder weelderigen grasgroei. Soms treedt die weelderige grasgroei reeds te voorschijn nog vóórdat alle paddestoelen zich ontwikkeld hebben; dan ziet men paddestoelen in den buitenrand van den weelderigen graskring, anders alleen op den verwelkten kring rondom den weelderigen.

Het mycelium van eene *Agaricus*-soort of van eenige andere soort van paddestoel vormt sommige jaren en onder sommige omstandigheden vele vruchtlichamen (paddestoelen), onder andere omstandigheden weinige of geene. En het laat zich inzien, dat daarvan het gevolg is in sommige jaren een sterk aangeduide weelderige, zeer donkergroene graskring, terwijl in andere jaren zoodanige weelderige graskring nauwlijks of in 't geheel niet te onderscheiden is, waardoor dan de verdorde ring des te meer in 't oog valt. Zoo is zonder twijfel het « tjeinmolenpad » (de « eerste soort van heksenkringen », waarvan D^r^ Westerhoff spreekt) een heksenkring met scherp aangeduiden, buitensten, kalen kring en zonder eenigszins duidelijk zichtbaren weelderige grasring geweest.

De kale ring rondom den weelderige grasring is niet altijd uitsluitend te wijten aan uitputting van den grond (aan organische en anorganische stoffen en water), veroorzaakt door het mycelium, maar ook wel daaraan dat het mycelium de graswortels doodt. Dit doet het mycelium van *Agaricus oreades* en *A. giganteus*, niet dat van *A. campestris* en *A. multifidus*; althans volgens de verzekering van Sorauer.

Sorauer heeft in zijn « Handbuch der Pflanzenkrank-

heiten » (II, bl. 270) zooveel mogelijk alles meegedeeldw at omtrent de heksenkringen bekend is geworden. Echter is het bevreemdend, niet dat hij van Westerhoff's verhandeling geen gewag maakt (wat zeer wel te begrijpen is, daar deze verhandeling in 't Nederlandsch is verschenen en zelfs in Nederland niet veel bekend is geworden), maar dat hij ook van Wollaston's geschrift, dat in de « Philosophical Transactions » verscheen, geen melding maakt, en zich bepaalt tot de aanhaling van schrijvers uit de laatste helft der 19e eeuw. Toch is de verklaring, die Sorauer geeft, in den grond der zaak dezelfde als die van Wollaston, welke verklaring trouwens tegenwoordig algemeen wordt aangenomen.

Van wat verder voor merkwaardigs omtrent de heksenkringen in Sorauers boek en bij de door hem aangehaalde auteurs voorkomt, maak ik melding 1° van de waarnemingen dat de heksenkringen zich eerst zouden vertoonen na eene sterke bemesting met superpbosphaat, terwijl op de met stikstof bemeste perceelen geen paddestoelen en dus ook geen heksenkringen zouden ontstaan (1); — 2° van de onderzoekingen van Gilbert en Warrington (2) en van Cailletet (3), waaruit blijkt dat de groei van paddestoelen op een' bepaalden bodem dien bodem doet verarmen aan stikstof, pbosphorzuur en alkaliën, wat ook met den bodem der heksenkringen het geval bleek te zijn; — 3° van de waarnemingen van Lawes en Gilbert (4) omtrent het veranderen

(1) « The chemistry of « Fairy rings » ; in « Gardeners Chronicle », 18 3, I, 700.

(2) « Jahresbericht für Agriculturchemie », 1883, (bl. 309.)

(3) « Comptes rendus de l'Académie des Sciences. » Deel LXXXII, bl. 1205.

(4) Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie, 1876, bl. 414. Lawes en Gilbert bevonden dat binnen de heksenkringen de roode klaver en de Lathyrus verdwenen, maar dat witte klaver er over bleef.

van de vegetatie (althans wat de Leguminosen aangaat) op de plekken waar heksenringen ontstaan; — 4° van de soorten van paddestoelen, die men in de heksenringen heeft waargenomen, nl. *Agaricus campestris*, *A. multifidus*, *A. oreades*, *A. giganteus*, *A. nudus*, *Hygrophorus coccineus*, *H. virgineus* en *Clavaria vermicularis*. Ik kan er nog bijvoegen, dat door ons in eene weide in het Vondelpark bij Amsterdam een heksenkring werd waargenomen, waarin zich in grooten getale vertoonde *Lepiota procera* (de « parasolzwam »).

Aan 't einde van mijne bespreking van de heksenkringen gekomen, lijkt het mij niet ongeschikt, nog in 't kort een duidelijk overzicht te geven van de wijze, waarop deze heksenkringen ontstaan.

Stel dat op eene bepaalde plaats eene spore van een paddestoel is neergevallen, dan kan zich daaruit een mycelium vormen, dat zich in alle richtingen in den grond uitbreidt; later ontstaan, onder daarvoor gunstige omstandigheden, paddestoelen boven den grond. Dat mycelium breidt zich langzamerhand en regelmatig uit, terwijl het vroeger gevormde mycelium afsterft. Men krijgt dus in het tweede jaar een' kring levend mycelium rondom het afgestorven centrum. In den zomer of 't najaar vormt die kring van levend mycelium hier en daar paddestoelen; echter kan die paddestoelvorming ook uitblijven: dat hangt van verschillende invloeden, o. a. van de weergesteldheid af. Het derde jaar breidt zich het mycelium alweer straalsgewijs uit; en wel steeds naar buiten toe, omdat daar tot dusver nog geen mycelium was en voedende stoffen daar in den grond in voldoende mate aanwezig zijn; niet naar binnen toe, omdat de grond daar met mycelium doorwoekerd is, dat den bodem van vele voor den groei der zwammen noodzakelijke stoffen

heeft beroofd, en dat nog blijft doen, zoolang het nog niet is afgestorven.

In het algemeen zal er geen reden wezen, waarom het mycelium zich in de eene richting meer zou uitbreiden dan in de andere; de natuurlijke uitbreiding geschiedt dus ieder jaar in concentrische *cirkels*. Daarvan wordt echter soms wel afgeweken, bijv. wanneer de omgevende grond op de eene plaats meer voedende stoffen voor de zwamdraden bezit dan op de andere. Dat is de oorzaak dat er naast zuiver cirkelvormige heksenkringen, ook heksenkringen zijn, waarvan de omtrek onregelmatig is; en andere, die hier en daar afgebroken zijn, wanneer nl. op bepaalde plaatsen het mycelium, wegens onvoldoende hoeveelheid voedsel in den grond of wel om andere redenen, zich niet uitbreidt. Maar de normale vorm van den heksenkring is de zuivere cirkel.

Waar het mycelium in sterke mate ontwikkeld is, daar sterft het gras, of althans het groeit slecht, omdat het mycelium den grond daar van voedende stoffen en vooral van water berooft. Daarvandaan dat de heksenkringen bij droog weer het best waar te nemen zijn. Bij vochtig weer kan de bodem dikwijls genoeg water bevatten én voor 't gras én voor de zwamdraden.

Wanneer de paddestoelen zich vormen — dit geschiedt zeer snel — dan wordt in korten tijd voor de vorming daarvan veel water en veel plantenvoedsel aan den grond onttrokken; maar deze paddestoelen zijn zeer vergankelijk: na weinige weken zijn zij geheel en al vergaan, en dan vormen zij een zeer rijk plantenvoedsel. Vandaar dat zich binnen den kalen buitensten ring een welige grasring vormt, bemest door de gestorven paddestoelen en myceeldraden. Wanneer een weelderige paddestoelvorming is voorafgegaan, valt deze donkergroene weelderige grasring veel meer in 't oog dan in andere jaren.

Ook vlak om den kalen buitensten ring heen, waar het gras slecht groeit of sterft, vindt men soms tijdelijk een' weligen grasring. Het schijnt namenlijk dat de zwamdraden, als zij met de graswortels in aanraking komen, eerst beginnen met deze tot verhoogde werkzaamheid te prikken. Zoo wordt in het buitenste gedeelte van het verbreidingsgebied der zwam (waar nog maar weinig zwamdraden zijn) de grasgroei tijdelijk sterker dan normaal. Weldra echter wordt het mycelium zóó machtig, zóó sterk ontwikkeld, dat het niets meer baat of de wortels al eerst eene verhoogde werkzaamheid vertoonden; zij worden geheel omsponnen door zwamdraden en kunnen niet meer water genoeg opnemen : het gras verdort, vooral bij droog weer.

Men beweert de heksenkringen te kunnen bestrijden, door de aarde langs den rand der kringen in 't najaar herhaaldelijk om te spitten. Daardoor droogt het daar reeds aanwezige mycelium, dat zich het volgende jaar sterker zou gaan ontwikkelen, uit ; vooral als het omwerken geschiedt bij fellen zonneschijn.

J. Ritzema Bos.

Wageningen, 6 Juli 1901.

DE KLEINSTE ROZENBLADWESP (BLENNOCAMPA PUSILLA KLUG.)

Ongeveer geheel Nederland door deed dezen zomer de kleinste rozenbladwesp tamelijk veel van zich spreken. 't Is een zwart, eenigszins glimmend bladwespje met vuilwitte ondereinden der pooten, en met eenigszins troebele, althans niet geheel glasheldere vleugels. De lengte bedraagt slechts $3\frac{1}{2}$ mill., de vlucht hoogstens 9 mill.

Deze kleine bladwesp — de kleinste van de vrij talrijke bladwespsoorten, welker larven onze rozen als het tooneel harer werkzaamheid uitkiezen — legt hare eieren in de laatste helft van Mei aan de randen van rozenbladeren. Vooral de wilde soorten zoekt zij daarvoor uit, en van de gekweekte vormen vooral de «harde» rozen; de meeste fijnere, Fransche rozensoorten hebben er minder van te lijden, hoewel mij dezen zomer bleek dat ook deze toch niet geheel vrij blijven. Nadat de vrouwelijke bladwesp met haren legboor aan den rand van een rozenblad eene insnijding heeft gemaakt, legt zij in die insnijding een eitje, dat — zooals algemeen met bladwespeieren gebeurt — uit het omgevende weefsel van het blad vocht opneemt en daardoor zoodanig opzwelt, dat het stevig in de opening in het blad vastgeklemd raakt. Nu rolt de bladrand zich naar beneden toe om; en de ineenrolling gaat dikwijls voort tot aan de middennerf toe. Wanneer dus, zooals meestal geschiedt, in den linkerrand zoowel als in den rechterrand van het blad een eitje wordt gelegd, rolt ieder van de bladhelften zich tot de middennerf toe ineen, zoodat het geheele blad twee rollen vormt.

Weldra komt nu uit het eitje eene bastaardrups (1) te voorschijn, die in den volwassen toestand 7 mill. lengte bereikt; in de eerste jeugd is zij witachtig, later wordt zij lichtgroen; ook is zij met borstelachtige haartjes bezet. — Dit bastaardrupsje blijft gedurende zijn geheele leven in het bladrolletje zich ophouden; het voedt zich van de bladmassa. Men treft het daar aan in de maand Juni, soms reeds in Mei,

(1) Van de ware rupsen, die later in vlinders veranderen, onderscheiden zich de bastaardrupsen of bladwesplarven voornamelijk door haar grooter getal ongelede achterlijfspooten (6, 7 of 8 paar: terwijl de ware rupsen minstens 2 paar en hoogstens vijf paar hebben.) Ook hebben zij een' meer bolronden kop.

soms ook nog in de maand Juli. Als de bastaardrups volwassen is, verlaat zij hare schuilplaats; zij laat zich op den bodem vallen en kruipt in den grond, alwaar zij gedurende het gansche verdere verloop van den zomer, gedurende den herfst en den winter in eenigszins ineengeschrompelden toestand, maar overigens geheel onveranderd, blijft, om eerst in de maand April van 't volgende jaar zich in een ovaal coconnetje in te spinnen en daarbinnen te verpoppen. Weldra komt dan de volwassen bladwesp te voorschijn.

Tegen dezen vijand kan niets worden gedaan dan het verwijderen van de ineengekrulde bladeren, zoodra men ze opmerkt.

Overigens is de schade, door de kleinste rozenbladwesp teweeg gebracht, niet zoo heel groot : ook omdat de ineengerolde bladeren toch niet geheel aan hare bestemming worden ontrokken, maar vooral omdat de vreterij slechts kort duurt. Als de vreterij achter den rug is (midden Juni of Juli) groeien de rozenstruiken weer normaal.

De beschadiging bepaalt zich dikwijls tot enkele struiken; van twee naast elkaar groeiende rozen van verschillende variëteit heeft de eene soms geen enkel blad, dat niet ineengerold is, terwijl bij de andere geen enkel aangetast blad voorkomt.

Amsterdam 22 Juli 1901.

J. Ritzema Bos.